

明 細 書

ディスプレイ装置

5 技術分野

本発明は、コヒーレント光をスクリーンへ投射または透過させて映像を映し出すディスプレイ装置に関するものである。

背景技術

10 コヒーレント光を用いた従来のディスプレイ装置として第4図にその一例を示す。光源部50には波長450nm（青色）のレーザー、波長520nm（緑色）のレーザー、波長630nm（赤色）のレーザーが収められている。3つのレーザー光は光学部品やスキャニングユニットなどを用いて受像部51へ投影もしくはスキャンされ、映像として映し出される。波長450nm（青色）、波長52
15 0nm（緑色）、波長630nm（赤色）のレーザー光を用いることで色域が拡大され、色再現性の向上が実現でき、より実物に近い色で映像を表現することができる。また、光源としてレーザーを用いることでランプを用いた場合に比べ消費電力の低減を図れるほか、コヒーレント光であるため光学部品の削減による装置の小型化が期待できる。

20 しかし、コヒーレント光であるレーザー光を受像部へ投射して映像を映し出す場合、受像部から反射したレーザー光が干渉することにより発生するスペックルノイズによって、映像がギラギラと見えたり映像に明暗が発生したりする。スペックルノイズの発生原理を、第5図を用いて説明する。第5図は受像部を横から見た図である。受像部1の表面は通常完全平面ではなく凸凹した状態になっている。
25 る。光源部4から受像部1へ照射された光線2および光線3は受像部1で反射され図中A点で交錯する。A点において各光線の位相が一致すると（光路長の差が1波長分になると）、光線2と3が干渉し、強度が強くなる。また、光路長の差が1/2波長分ずれた場合、光の強度は低下してしまう。このような理由で発生したスペックルノイズにより、映し出された映像に強度斑が発生し、人間の目に

はギラギラ見えたり、明暗の斑が発生したりしてしまう。結果として投射された映像の画質が低下し、見る者に不快感を与えたり疲労感を与えたりするため、製品価値の大きな低下が生じてしまう。

このスペックルノイズを防止する方法として、例えば、受像部へ照射するレーザー光の位相を予めずらす方法が提案されている（特開 2003-98476 号公報；特許文献 1）。第 6 図は特許文献 1 に記載されたスペックルノイズを低減するためのレーザー表示システムの概略構成図である。第 6 図に示すように、レーザー表示システム 100 は、レーザー 120 と、ビーム拡大光学系 124 と、拡散器 134 と、ビーム整形光学系 138 とを備える。レーザー 120 は連続またはパルス方式で所望の波長のレーザービーム 122 を放射する。ビーム拡大光学系 124 はレーザービーム 122 を拡大し、ビーム整形光学系 138 の開口部を満たすのに必要な径を有する平行ビーム 132 を発生する。ビーム拡大光学系 124 は発散レンズ 126 とコリメーティングレンズ 130 とを含む。発散レンズ 126 はレーザービーム 122 を発散ビーム 128 に変換する。コリメーティングレンズ 130 は発散ビーム 128 を平行ビーム 132 に変換する。拡散器 134 はレーザー 120 とビーム整形光学系 138 との間に配置され、運用付与手段 136 によって移動される。レーザー表示システム 100 では拡散器 134 を用いてビームの位相状態をランダムにし、スクリーン 160 での干渉ポイントをランダムにしてスペックルノイズを低減させている。

しかしながら、前記特許文献 1 に記載のレーザー表示システムの構成では拡散器を用いるため、拡散器の透過時に光出力の減衰が生じてしまい、拡散器による位相状態のランダム化を効率よく行うほど、透過時の減衰が大きくなる。そのため、大きなレーザー出力が必要になってしまう。ディスプレイ用の光源として用いられているレーザーの出力はすでにより高出力（1 W 以上）であるのが普通であり、出力を上げることは技術的に難しいだけでなく、大きな消費電力を要する。レーザー出力の増加は、レーザー光源を用いたディスプレイ装置を民生化する際の大きな障害となる。

発明の開示

上記の課題を解決するため、本発明は、コヒーレント光を出射して映像を映し出す装置と、コヒーレント光を投影する受像部とを備え、前記受像部が、その前面または背面に供給される気流により振動することを特徴とする。

- 5 これにより、本発明によれば、光源部内のコヒーレント光の減衰を最小にした状態でスペックルノイズを低減することができる。

また、本発明は、前記気流が前記ディスプレイ装置内の冷却ファンにより供給されることを特徴とする。

- 10 また、本発明は、前記受像部が2枚以上のスクリーンで構成され、前記2枚以上のスクリーンのうちの少なくとも1枚のスクリーンが振動することを特徴とする。

また、本発明は、前記受像部がスピーカーの機能を備えることを特徴とする。

- 15 これにより、本発明によれば、前記受像部を構成するスクリーン自体をスピーカーとして機能させることでスペックルノイズを低減できるとともに、システムの省スペース化が可能となる。

また、本発明は、前記受像部が高周波の音波を発生することを特徴とする。

これにより、本発明によれば、高周波発生信号をスクリーンに与えることで、ディスプレイ装置より出力されるコンテンツが無音時においてもスクリーンを振動させることができる。

- 20 また、本発明は、前記高周波の周波数は20000Hz以上であることを特徴とする。

これにより、本発明によれば、人間には聞こえない音波で受像部が振動して、不快感を与えずにスペックルノイズを低減することができる。

- 25 さらに、上記の課題を解決するため、本発明は、コヒーレント光を出射して映像を映し出す装置と、コヒーレント光を投影する受像部とを備え、前記受像部が電気的作用により振動することを特徴とする。

これにより、本発明によれば、スクリーンの振動発生時の静穏性を向上させつつ、スペックルノイズを低減することができる。

また、本発明は、前記受像部が2枚以上のスクリーンで構成され、前記2枚以

上のスクリーンのうちの、少なくとも1枚のスクリーンにコイルが形成され、その他のスクリーンの少なくとも1枚のスクリーンに磁性体が設けられることを特徴とする。

5 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1に係るディスプレイ装置の概略構成図である。

第2図は、本発明の実施の形態2に係るディスプレイ装置の概略構成図である。

第3図は、本発明の実施の形態3に係るディスプレイ装置の概略構成図である。

第4図は、従来のディスプレイ装置の概略構成図である。

10 第5図は、スペckルノイズ発生原理を説明するための図である。

第6図は、従来のディスプレイ装置の概略構成図である。

発明を実施するための最良の形態

15 レーザーを光源として用いたディスプレイ装置においてはスペckルノイズと呼ばれるノイズが発生し、投影された画像に色むらが発生し、見る者にギラギラした感じを与えてしまう。これは、光源であるレーザーの波長帯域幅が非常に狭く、ほぼ単一の波長で、さらに位相がそろっており、反射波が干渉しやすくなっているためである。そこで、反射光同士の干渉を防止する必要がある。干渉を防止するアプローチとして、受像部からの反射光の位相をランダムに変化させることが挙げられる。

20 以下、本発明の実施の形態では、コヒーレント光であるレーザー光を出射して映像を映し出す装置（以下光源部とする）とレーザー光を投影する受像部とを有するディスプレイ装置において、受像部からの反射光の位相をランダムに変化させてスペckルノイズを低減させる方法について説明する。

25 （実施の形態1）

第1図は本発明の実施の形態1に係るディスプレイ装置を横から見た図である。第1図に示すように、本発明の実施の形態1に係るディスプレイ装置は、受像部1と、光源部4と、送風装置8とを有する。また、受像部1は2枚のスクリーン6、7から構成される。スクリーン6、7の材料は、コヒーレント光を反射する

ものであればなんでも良く、例えば、一般的なオーバーヘッドプロジェクター（OHP）用のスクリーンに使用される材料であっても良い。

光源部4より出射された光線2および3は受像部1に投射される。投射されたレーザー光はスクリーン6または7により反射され、映像として表現される。本
5 発明の実施の形態1においてはスクリーン7で反射することにする。なお、スクリーン7を透明なスクリーンとし、スクリーン6で反射させても良い。透明のスクリーンの材料としては、例えば、透明のビニールや、透明のフィルムが挙げられる。スクリーン6とスクリーン7との間に気体を流すための送風装置8をスクリーンの端に設置する。スクリーン6とスクリーン7との間隔を狭くすることで
10 送風装置8より発生される気流はスクリーン6とスクリーン7との間を高速で通過し、スクリーン6、7は高速で振動する。送風装置8より供給される気流をランダムに変化させるとスクリーン6、7の形状は常に異なる形状となるため、干渉の発生するA点の位置がランダムに変化する。A点の位置が時間的に常に変化するため、人間の目には強度が平均化されて見える。このような理由から、人間
15 の目には色むらが無くなって見える。実際に送風装置8を用いてスクリーン6とスクリーン7との間に気体をランダムに流してレーザー光を照射してみたところ、スペckルノイズの低減が確認された。

このように、本発明の実施の形態1に係るディスプレイ装置によれば、受像部の前面または背面に気流を供給し、受像部を振動させるという簡単な構成でスペckルノイズを低減することができる。さらに、投射されるレーザー光の減衰を防止することもできる。
20

なお、前記実施の形態1においては、スクリーンへレーザー光を照射し、反射光をモニターするディスプレイ装置（前面投射型）について説明したが、レーザー光がスクリーンを透過するタイプ（背面投射）のディスプレイ装置についても
25 同様な効果が得られるのは自明である。

また、前記実施の形態1においては、受像部1が2枚のスクリーン（スクリーン6、7）から構成され、スクリーン6、7が振動する場合について説明したが、本発明はこれに限るものではなく、受像部1が2枚以上のスクリーンから構成され、そのうちの少なくとも1枚のスクリーンが振動することでも良い。

また、気流を供給する送風装置として、ディスプレイ装置内に配置されている冷却用のファンを用いても良い。背面投射型のディスプレイ装置内に冷却用もしくは温度安定化用にファンが取り付けられている場合があるが、そのファンを用いてスクリーンへ気流を供給すれば部品点数の増加なしにスペckルノイズの低減が実現できる。前面投射型のディスプレイにおいてもスクリーンと光源部との距離が近い場合には有効である。

(実施の形態 2)

第2図は、本発明の実施の形態2に係るディスプレイ装置を横から見た図であり、第1図と同一の構成要素については同一符号を付す。本発明の実施の形態2に係るディスプレイ装置は、2枚以上のスクリーンから構成され、そのうちの少なくとも1枚のスクリーンが振動する受像部をスピーカーとして機能させることを特徴とする。

以下、受像部1が2枚のスクリーンから構成される場合を例に挙げ説明する。第2図に示すように、ディスプレイ装置の受像部1は2枚のスクリーン6、7により構成される。スクリーン6、7の周囲はシールド部11により密閉されている。スクリーン6とスクリーン7との間には気体が充填されている。また、シールド部11の一部からスクリーン6とスクリーン7との間の気体を動かすもの（例えば、音声信号）が供給されることで、スクリーン6または7を振動させることができる。本発明の実施の形態2に係るディスプレイ装置ではスクリーン7がより振動する構成となっている。また、スクリーン6とスクリーン7との間に充填された気体を動かし、スクリーンを振動させ、受像部1をスピーカーとして機能させることで、受像部1から音波を発生させることが可能になる。スクリーン6、7およびシールド部11からなる音声出力システムを以下ではフィルムスピーカーと呼ぶことにする。このフィルムスピーカーへ音声信号が供給されるとスクリーン7が振動するため、光源部4より照射された光線2および3が受像部1へ照射される位置が光の屈折により微妙に変化する。このことはスクリーンから反射される光線の位置が微妙に変化し続けることと同等であり、実施の形態1と同様に、反射光の強度が大きく見えるA点の位置は変化する。よって、投射されるレーザー光の減衰なしにスペckルノイズを防止できる。また、フィルムス

ピーカーを用いた場合、受像部 1 自体がスピーカーとして機能するため、別途スピーカーのシステムを付加する必要が無いためディスプレイシステムとしての省スペース化も同時に実現できる。

ただし、静止画や無音の動画コンテンツを表示する場合においては音声がないためにスクリーンの振動が発生せず、スペckルノイズが発生してしまう。そこで、コンテンツからの音声信号が無い場合においてもフィルムスピーカーへ信号を与える必要がある。人間の聴覚は 20000 Hz 以上の音を感じ取りにくい。よって、20000 Hz 以上の音出力されるランダム信号（以下、高周波発生信号とする）をフィルムスピーカーへ供給し、受像部 1 から高周波の音波を発生させる。実際に、高周波発生信号をフィルムスピーカーに与えると、人間には無音と感じとられた状態でスクリーンをランダムに振動させることが可能となった。このことから、コンテンツからの音声信号がある場合においても高周波発生信号をスクリーンへ供給しておけば、スペckルノイズの防止はより確実になる。

以上のように、本発明の実施の形態 2 に係るディスプレイ装置によれば、2 枚以上のスクリーンと、前記スクリーンの周囲を密封するシールド部とからなる受像部をスピーカーとして機能させるようにしたことで、スペckルノイズを低減できるとともに、ディスプレイシステムの省スペース化が実現できる。

なお、本発明の実施の形態 2 において、スクリーンへレーザー光を照射し、反射光をモニターするディスプレイ装置について説明したが、レーザー光がスクリーンを透過するタイプのディスプレイ装置についても同様な効果が得られるのは自明である。

（実施の形態 3）

第 3 図は、本発明の実施の形態 3 に係るディスプレイ装置を横から見た図であり、第 1 図と同一の構成要素については同一符号を付す。本発明の実施の形態 3 に係るディスプレイ装置は受像部 1 が 2 枚以上のスクリーンから構成され、そのうちの、少なくとも 1 枚のスクリーンにコイルを形成し、その他のスクリーンの少なくとも 1 枚のスクリーンに磁性体である金属膜を設けることを特徴とする。

以下、受像部 1 が 2 枚のスクリーンから構成される場合を例に挙げ説明する。本発明の実施の形態 3 に係るディスプレイ装置では、第 3 図に示すように、受像

部 1 をスクリーン 6、7 から構成し、また、スクリーンを振動させる手段として
コイル 9 がスクリーン 6 に、金属膜 10 がスクリーン 7 に設けられている。金属
膜 10 には磁性体である Fe を用いる。コイル 9 に電流をランダムに流すことで
磁界が発生し、金属膜 10 が振動する構造となっている。金属膜 10 の振動によ
りスクリーン 7 が振動するため、干渉の発生する A 点の位置がランダムに変化し、
5 スペックルノイズが低減されることになる。さらに本構造を採用することで振動
発生時の静穏性を向上させることもできる。

以上のように、本発明の実施の形態 3 に係るディスプレイ装置によれば、2 枚
以上のスクリーンから受像部を構成し、そのうちの、少なくとも 1 枚のスクリー
ンにコイルを形成し、その他のスクリーンの少なくとも 1 枚のスクリーンに磁性
10 体である金属膜を形成するようにして、前記金属膜を振動させるようにしたこと
から、振動発生時の静穏性を向上させつつ、スペックルノイズを低減することが
できる。

なお、本発明の実施の形態 3 では、金属膜 10 として Fe を用いる場合につい
て説明したが、金属膜 10 は Fe 以外の磁性体材料、例えば Ni や、Co を用い
15 てもよい。

産業上の利用可能性

本発明にかかるディスプレイ装置は、コヒーレントな光源を有する表示用デバ
イスとして有用である。
20

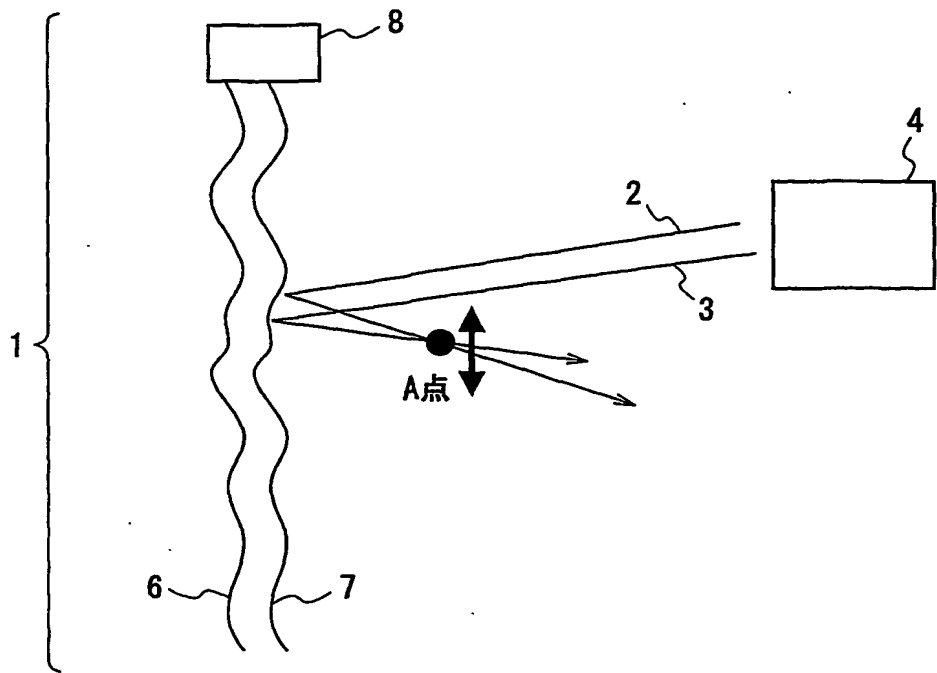
請求の範囲

1. コヒーレント光を出射して映像を映し出す装置と、
コヒーレント光を投影する受像部とを備え、
5 前記受像部は、その前面または背面に供給される気流により振動する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
2. 請求の範囲第1項に記載のディスプレイ装置において、
前記気流は前記ディスプレイ装置内の冷却ファンにより供給される、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- 10 3. 請求の範囲第1項に記載のディスプレイ装置において、
前記受像部は2枚以上のスクリーンで構成され、前記2枚以上のスクリーンの
うちの少なくとも1枚のスクリーンが振動する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
4. 請求の範囲第3項に記載のディスプレイ装置において、
15 前記受像部はスピーカーの機能を備える、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
5. 請求の範囲第3項に記載のディスプレイ装置において、
前記受像部は高周波の音波を発生する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- 20 6. 請求の範囲第5項に記載のディスプレイ装置において、
前記高周波の周波数は20000Hz以上である、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
7. コヒーレント光を出射して映像を映し出す装置と、
コヒーレント光を投影する受像部とを備え、
25 前記受像部は電気的作用により振動する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
8. 請求の範囲第7項に記載のディスプレイ装置において、
前記受像部は、2枚以上のスクリーンで構成され、
前記2枚以上のスクリーンのうちの、少なくとも1枚のスクリーンにコイルが

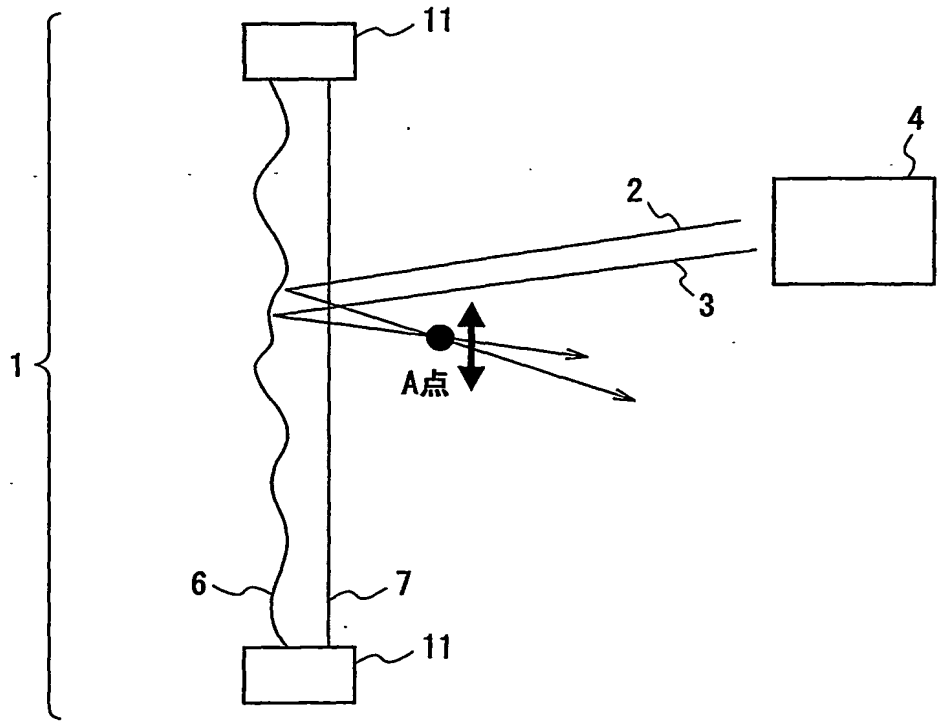
形成され、その他のスクリーンの少なくとも1枚のスクリーンに磁性体が設けられる、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

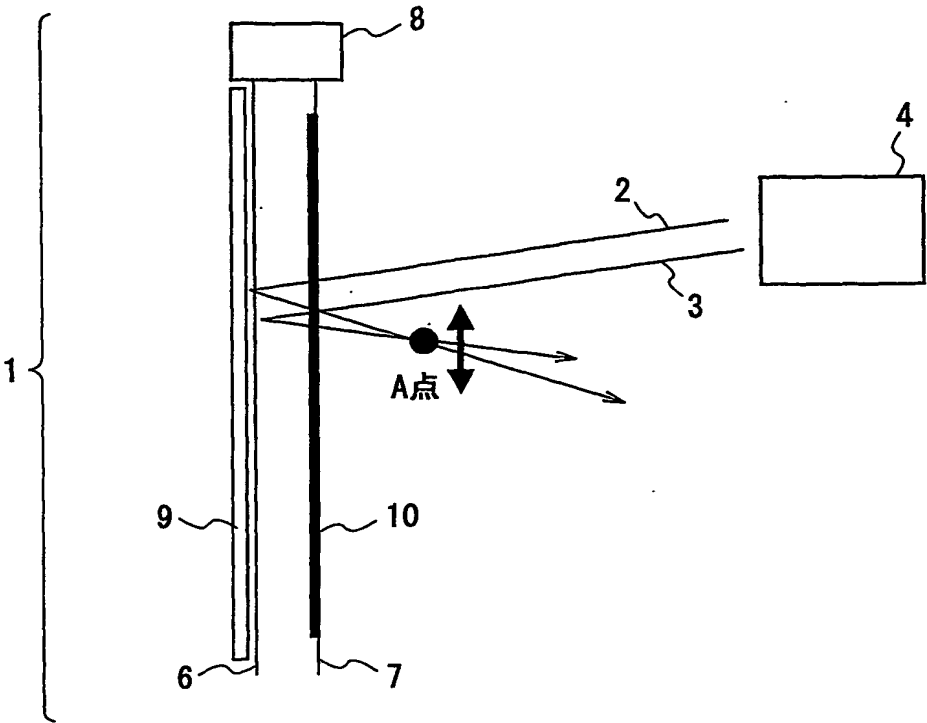
第1図



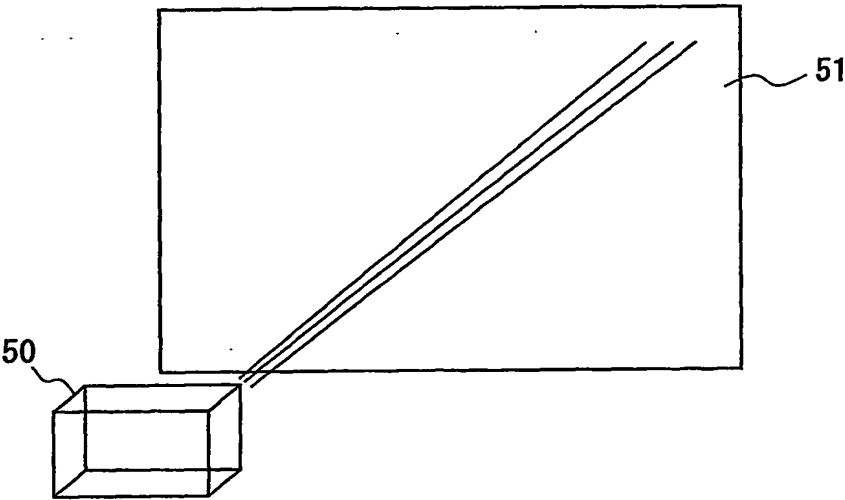
第2図



第3図



第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03B21/60, G03B21/00, G02B27/48, H04N5/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03B21/60, G03B21/00, G02B27/48, H04N5/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A Y | JP 2003-262920 A (Seiko Epson Corp.), 19 September, 2003 (19.09.03), Full text; all drawings (Family: none) | 1-6 7, 8 |
| A Y | JP 2001-100317 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 13 April, 2001 (13.04.01), Full text; all drawings (Family: none) | 1-6 7, 8 |
| A Y | JP 5-38639 A (Yamaha Corp.), 25 May, 1993 (25.05.93), Full text; all drawings (Family: none) | 3-7 8 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 December, 2004 (22.12.04)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014791

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2001-142148 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 May, 2001 (25.05.01), Full text; all drawings (Family: none) | 1-6 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/014791

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03B21/60, G03B21/00, G02B27/48, H04N5/74

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03B21/60, G03B21/00, G02B27/48, H04N5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | J P 2003-262920 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.09.19 | 1-6 |
| Y | 全文、全図 (ファミリーなし) | 7,8 |
| A | J P 2001-100317 A (三菱レイヨン株式会社) 2001.04.13 | 1-6 |
| Y | 全文、全図 (ファミリーなし) | 7,8 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.12.2004

国際調査報告の発送日

11.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

信田 昌男

2M

8530

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | J P 5-38639 U (ヤマハ株式会社) 1993.05.25 | 3-7 |
| Y | 全文、全図 (ファミリーなし) | 8 |
| A | J P 2001-142148 A (松下電器産業株式会社) 2001.05.25 全文、全図 (ファミリーなし) | 1-6 |